

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

ALIGNMENT SYSTEM

Patent Number: JP62190726
Publication date: 1987-08-20
Inventor(s): UEHARA HIROSHI
Applicant(s): TOKYO ELECTRON LTD
Requested Patent: ☐ JP62190726
Application Number: JP19860032379 19860217
Priority Number(s):
IPC Classification: H01L21/30; G03F9/00; H01L21/68
EC Classification:
Equivalents: JP1629396C, JP2030172B

Abstract

PURPOSE: To align masks and wafers at a high speed by forming the shape of repetition unit which forms a repetition pattern sequentially in narrower width toward both ends with the center of arranging direction in widest.

CONSTITUTION: The intervals of repetition patterns 1 on a mask and repetition patterns 2 on a wafer are equal. Rhombic window 5, 6 for passing many lights and nontransmission portions are formed at the same interval on the pattern 1 on the mask, and formed by displacing the phases by 1/2 pitch on the portions A, B. The lights emitted from the reflected portion 3 of the pattern 2 on the wafer pass the windows 5, 6 on the mask, the lights passed through the window 5 are detected by a detector 22A, and the light passed through the window 6 are detected by a detector 22B. The pattern 1 on the mask 12 completely coincides in range of the portion A with the pattern 2 on the wafer 13, and is displaced on the portion B. Thus, the output of the detector 22A becomes maximum, and the output of the detector 22B becomes minimum. Thus, since the variation in the potential increases with respect to the relative movements of the mask and the wafer near the '0' potential, they can be aligned accurately at high speed.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-190726

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)8月20日

H 01 L 21/30
G 03 F 9/00
H 01 L 21/68Z-7376-5F
7124-2H
7168-5F

審査請求 有 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 位置合わせ方式

⑰ 特 願 昭61-32379

⑱ 出 願 昭61(1986)2月17日

⑲ 発 明 者 上 原 洋 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号 東京エレクトロン株式会社内

⑳ 出 願 人 東京エレクトロン株式会社 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

㉑ 代 理 人 弁理士 須山 佐一

明 細 書

1. 発明の名称

位置合わせ方式

2. 特許請求の範囲

(1) マスク上に設けた繰返しパターンと、ウエハ上に設けたこれと同一ピッチの繰返しパターンを一定のギャップをおいて重ね、これら各繰返しパターンに光を入射し前記各組の繰返しパターンによって生じた反射光の強度の変化によってマスクとウエハの相対変位を検出して位置合わせを行なう位置合わせ方式において、前記マスクまたはウエハの少なくとも一方の繰返しパターンを、第1と第2の繰返しパターン群に区分し、この第1の繰返しパターン群と他方の繰返しパターンの組の対応関係と、第2の繰返しパターン群と他方の繰返しパターンの組の対応関係とを、互いにほぼ1/2ピッチずれた位置関係とするとともに、それぞれの組のいずれか一方の繰返しパターンを構成する繰返し単位の形状を、その配列方向の中央部が最も幅広く両端に向けて順次幅狭となる形状と

したことを特徴とする位置合わせ方式。

(2) 繰返しパターンを構成する繰返し単位の形状が菱形である特許請求の範囲第1項記載の位置合わせ方式。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は半導体の焼き付け装置におけるウエハ上の繰返しパターンとマスク上の繰返しパターンの位置合わせ方式に関する。

(従来の技術)

従来から半導体等の焼付け装置において、ウエハとマスクの位置合せを行う方式として、ウエハ上の繰返しパターンとマスク上の繰返しパターン間の位置合わせを行う方式が知られている。

このような従来公知の位置合わせ方式としては、特開昭 56-122128号公報に記載された方式が知られている。

特開昭 56-122128号公報に記載された位置合わせ方式は、ウエハ上とマスク上に形成された位置合わせ用の繰返しパターンのうち一方の繰返しパ

ターンをあらかじめ定められたピッチとし、他方の繰返しパターンを同一のピッチで繰り返される約半数の第1の繰返しパターン群と、この第1の繰返しパターンのピッチと1/2ピッチだけ位相をずらし、かつピッチ間隔を第1の繰返しパターンと同一とした第2の繰返しパターン群とから構成することにより、“0”電位による位置合わせを可能にしたものである。

この方式を第4図ないし第6図を参照して説明する。

第4図において、11はパターン投影用のレンズ、12はマスク、13はウエハ、14、15、16はパターン焼き付け用の光の方向を示す。また17はレーザ光源であり、18は発射されたレーザ光の軌跡、19はこのレーザ光の正反射した軌跡、20はウエハ上の繰返しパターンで乱反射した光の軌跡、21はウエハ上の繰返しパターンがレンズ11を通してマスク12に投影する光の軌跡である。

この構成において、ウエハ13上の位置合わせ

- 3 -

た光は検出器22Aに、窓28を通った光は検出器22Bに検出されるようになっている。

第5図の状態では、マスク12上の繰返しパターンとウエハ13上の繰返しパターンとがAの範囲においては完全に合致し、Bの部分では完全にずれているため、検出器22Aの出力は最大となり、検出器22Bの出力は最低となっている。

次にウエハを矢印Xの方向に動かしていくと、Aの範囲では窓27と反射部分25の重なりが徐々に減少していくため、検出器22Aの出力は徐々に減少していき、Bの範囲では窓28と反射部分25の重なりが徐々に増加していくため、検出器22Bの出力は徐々に増加していく。そしてウエハが矢印X方向に1/2ピッチだけ動いたときに、検出器22A、22Bの出力は完全に逆転し、1ピッチ動くと上記の関係は元に戻ることになる。

第6図(α)は上記の検出器22A、22Bの出力電圧と矢印X方向へのウエハの移動量の関係を示したものであり、横軸はマスク12とウエハ13の相対移動量を示し、縦軸は検出器の出力電

- 5 -

用の繰返しパターンはレーザ光源17からのレーザ光で照射され検出器22Aおよび22Bで光の強さが検出される。第4図では検出器は1個しか示していないが、実際には繰返しパターンに沿って2個配置されている。

第5図はマスクとウエハ上に形成された位置合わせ用の繰返しパターンの一例を示すもので、23がマスク上の繰返しパターン、24がウエハ上の繰返しパターンであってこれらの繰返しパターンの間隔は同一とされている。なおマスク上の繰返しパターン23とウエハ上の繰返しパターン24とはその形成される対象が逆であっても差支えない。図中25は反射部分、26は非反射部分である。マスク上の繰返しパターン23の部分には27、28で示す多数の光を通過させる矩形の窓28と非透過部分23とが同一間隔で、かつA、Bの部分で1/2ピッチ位相をずらせて形成されている。そして、ウエハ13上の繰返しパターン24の反射部分25から発した光は、マスク12上の矩形の窓27または28を通り、窓27を通

- 4 -

圧を示す。図中 w_1 が検出器22Aの出力電圧を示し、 w_2 が検出器22Bの出力電圧を示している。同図において、aおよびbで示す点は、マスク12とウエハ13が第5図の位置関係にあるときのもので、ウエハが第5図の矢印X方向へ移動するにつれて、検出器の出力電圧は第6図(a)の矢印Xで示す方向に変わっていく。cの点は、ウエハが1/2ピッチだけ動いたときの各検出器の出力電圧であり、検出器22Aの出力電圧と検出器22Bの出力電圧とが等しくなっている。

次に第6図(b)の w_3 で示すカーブは、検出器22Aの出力電圧と検出器22Bの出力電圧を減算器で減算処理したカーブである。同図から明らかなように、このカーブは“0”電位を中心として正負に振れるものとなる。ここでnで示す点は第6図(a)のc点に対応するもので検出器22Aと22Bの出力電圧が等しいとき、すなわちウエハがX方向に1/2ピッチだけ動いたときのものである。

したがってこの状態を位置合わせのできた状態

- 6 -

としておけば、第6図(b)の“0”電位を参照してマスク12とウエハ13の位置合わせを行うことができる。

ところで一般にウエハ上の反射部分25は位置によって反射率に若干の差があり、また繰返しパターンの配列方向と直角の方向へのずれも考えられ、さらにレーザ光源17も時間とともに光量が増加することが考えられるが、この方式ではAの部分とBの部分とは互いの変化分が相殺されるのでS/N比が良く、物体および入射光の変化の影響を受けないという利点がある。またこの方法は反射光のみを利用するのでマスクとウエハ間のギャップの影響を受けないという利点もある。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、特開昭 56-122128号公報に記載された位置合わせ方式は、マスクとウエハとが相対移動する際、窓が矩形であるため移動距離と光量の変化がほぼ比例し、“0”電位付近と“0”電位から離れた位置とで移動量に対する電圧変化が等しいため、“0”電位付近における微妙な位

わせが困難であるという問題があった。

本発明はかかる従来の難点を解消すべくなされたもので、“0”電位付近における移動量に対する光量変化を大きくして、“0”電位付近における微妙な位置合わせを容易にすることを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

本発明はかかる目的を達成するため、マスク上に設けた繰返しパターンと、ウエハ上に設けたこれと同一ピッチの繰返しパターンを一定のギャップをおいて重ね、これら各繰返しパターンに光を入射し前記各組の繰返しパターンによって生じた反射光の強度の変化によってマスクとウエハの相対変位を検出して位置合わせを行う位置合わせ方式において、マスクまたはウエハの少なくとも一方の繰返しパターンを、第1と第2の繰返しパターン群に区分し、この第1の繰返しパターン群と他方の繰返しパターンの組の対応関係と、第2の繰返しパターン群と他方の繰返しパターンの組の対応関係を、互いにほぼ1/2ピッチずれた位置

関係とするとともに、それぞれの組のいずれか一方の繰返しパターンを構成する繰返し単位の形状を、その配列方向の中央部が最も幅広で両端に向けて順次幅狭となる形状としたことを特徴としている。

(作用)

本発明によれば、繰返しパターンを構成する繰返し単位の形状を、その配列方向の中央部が最も幅広で両端に向けて順次幅狭となる形状としたので、繰返しパターンの開口比率が中央付近で最も大きくなり、位置合わせ付近における移動距離に対する光量変化が最も大きくなって、迅速で高精度の位置合わせを行なうことが可能となる。

(実施例)

以下本発明の一実施例について説明する。

なお、本発明は繰返しパターンを構成する繰返し単位の形状が異なる点を除いて、第4図で説明した従来の方式と同じであるので、同一部分には同一符号を付して説明し重複する図示を省略する。第1図は、本発明の位置合わせ方式に用いられ

るウエハおよびマスク上に形成された位置合わせ用の繰返しパターンの一例を示すもので、1がマスク上の繰返しパターン、2がウエハ上の繰返しパターンであってこれらの繰返しパターンの間隔は同一とされている。なおマスク上の繰返しパターン1とウエハ上の繰返しパターン2とは逆であっても差支えない。図中3は反射部分、4は非反射部分である。マスク上の繰返しパターン2の部分には5、6で示される多数の光を通過させる菱形の窓と非透過部分とが同一間隔で、かつA、Bの部分で1/2ピッチ位相をずらせて形成されている。そして、ウエハ上の繰返しパターン2の反射部分3から発した光は、マスク上の菱形の窓5、6を通過して、窓5を通過した光は検出器22Aに、窓6を通過した光は検出器22Bに検出されるようになっている。

第1図の状態では、マスク12上の繰返しパターン1とウエハ13上の繰返しパターン2とがAの範囲においては完全に合致し、Bの部分では完全にずれているため、検出器22Aの出力は最大

となり、検出器22Bの出力は最低となる。次にウエハを矢印Xの方向に動かしていくと、Aの範囲では窓5と反射部分3の重なりが徐々に減少していくため、検出器22Aの出力は徐々に減少していき、Bの範囲では窓6と反射部分3の重なりが徐々に増加していくため、検出器22Bの出力は徐々に増加していく。そしてウエハが矢印X方向に1/2ピッチだけ動いたときに、検出器22A、22Bの出力は完全に逆転し、1ピッチ動くと上記の関係は元に戻る。

第2図(a)は上記の検出器22A、22Bの出力電圧と矢印X方向へのウエハの移動量の関係を示したものであり、横軸がウエハの移動量を示し、縦軸は検出器の出力電圧を示す。図中W1が検出器22Aの出力電圧を示し、W2が検出器22Bの出力電圧を示している。同図において、aおよびbで示す点は、ウエハとマスクが第1図の位置関係にあるときのもので、ウエハが第1図の矢印X方向へ移動するにつれて、検出器の出力電圧は第2図(a)の矢印Xで示す方向に変わって

- 11 -

示されるように直線的に変化していたのに対し、本発明の第1図に示す菱形窓の場合には、検出器22A、22Bが受ける光量はW1、W2、W3で示されるようにほぼSINカーブ(立上がり、立下がり部が非直線)として得られる。したがって“0”電位点付近で最も光量の変化量が大きいカーブが得られ、“0”電位点を位置合わせの行われた点とする位置合わせ方式においては、高精度で位置合わせが可能となる。

なお以上の実施例では、繰返し単位の形状を図示の縦長の菱形としたものについて説明したが、本発明はかかる実施例に限定されるものではなく、4辺の角度を変えたり、直線ではなくて曲線としたり、中央付近で開口率の大きい任意の形状を採用することができる。

またこのような繰返し単位からなる繰返しパターンを形成する対象もマスクに限らずウエハとしてもよく、場合によってはマスクとウエハの両方に一部ずつ形成するようにしてもよい。

(発明の効果)

- 13 -

く。Cの点は、ウエハが1/2ピッチだけ動いたときの各検出器22A、22Bの出力電圧である。このとき第3図に示すように、マスクの菱形の窓5、6からウエハ上の反射部分3と非反射部分4を見ると、その境界が菱形の窓5、6をそれぞれ配列方向と直行して区切る直線となってあらわれる。

次に第2図(b)のW3で示すカーブは、検出器22Aの出力電圧と検出器22Bの出力電圧を減算器で減算処理したカーブである。同図から明らかなように、このカーブは“0”電位を中心として正負に振れるものとなる。ここでnで示す点は検出器22Aと22Bの出力電圧が等しいとき(第2図(a)のc点)、すなわちウエハがX方向に1/2ピッチだけ動いたときのものである。

したがってこの状態を位置合わせのできた状態としておけば、第2図(b)のn点を参照してマスクとウエハの位置合わせを行うことができる。

そして従来の矩形の窓の場合には検出器22A、22Bが受ける光量がW1'、W2'、W3'で

- 12 -

以上説明したように、本発明によれば、“0”電位付近におけるマスクとウエハの相対移動量に対して電位の変化が大きくなるので、迅速で高精度の位置合わせを行なうことが可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例における繰返しパターンの一例を示す図、第2図(a)はこの実施例における検出器の出力波形を示す図、第2図(b)はこの実施例における減算器の出力波形を示す図、第3図は本発明における位置合わせ状態の繰返しパターンを示す図、第4図は本発明にも適用されるマスクとウエハの位置合わせ方式の構成図、第5図は従来の繰返しパターンの一例を示す図、第6図(a)、(b)は第4図に示した実施例の各検出器で検出される波形を示した波形図である。

- 1、2……繰返しパターン
- 3……反射部分
- 4……非反射部分
- 5、6……菱形の窓
- 22A、22b……検出器

- 14 -

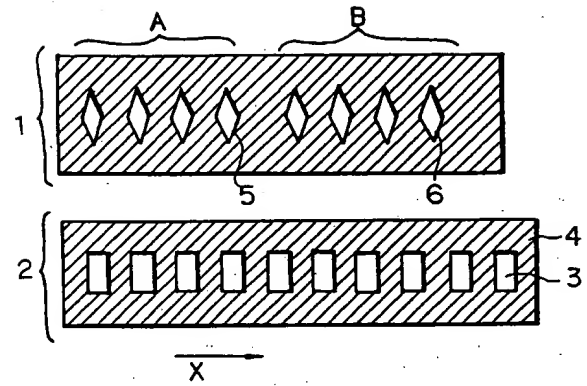
12 マスク

13 ウエハ

27 窓

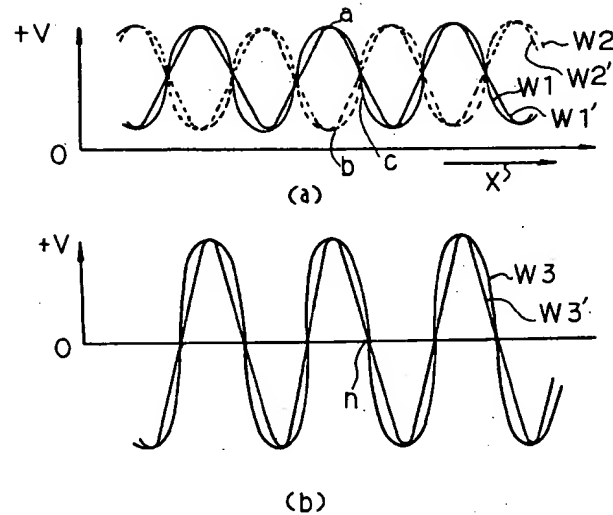
W1、W2、W3 出力波形

出願人 東京エレクトロン株式会社
代理人 弁理士 須山 佐一

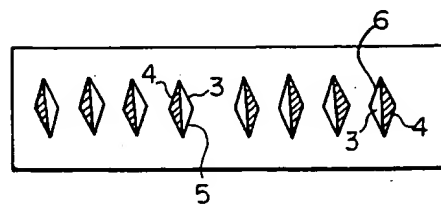


第 1 図

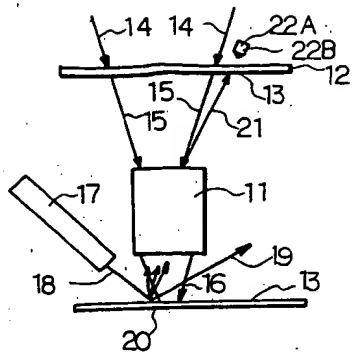
- 15 -



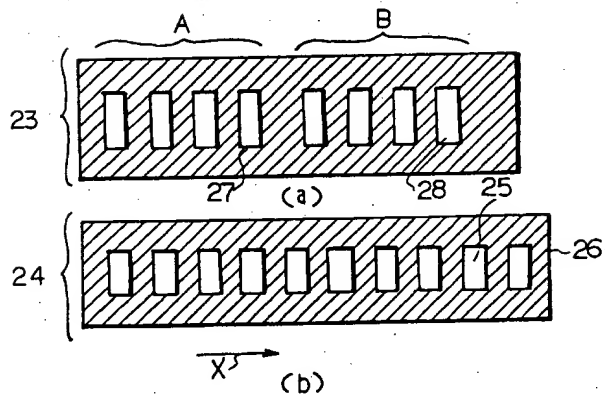
第 2 図



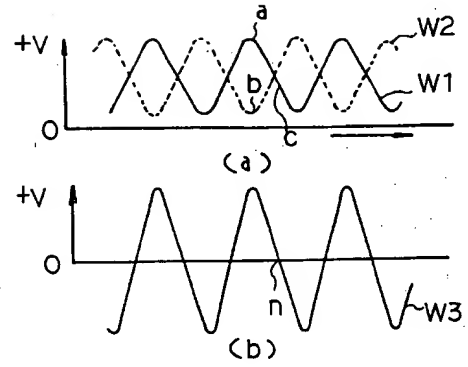
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図